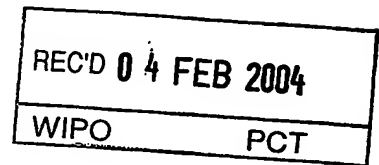


**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 61 846.1

**Anmeldetag:** 20. Dezember 2002

**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München/DE

**Bezeichnung:** Isolierstoffteil für ein elektrisches Hochspannungs-  
gerät sowie Verfahren zu seiner Herstellung

**IPC:** H 01 B 17/50

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 7. Januar 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Moib



## Beschreibung

Isolierstoffteil für ein elektrisches Hochspannungsgerät  
sowie Verfahren zu seiner Herstellung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Isolierstoffteil für ein elektrisches Hochspannungs-Gerät, insbesondere für einen Hochspannungs-Leistungsschalter, wobei das Isolierstoffteil zumindest ein Teilvolumen aufweist, welches durch eine Behandlung in seiner Leitfähigkeit verändert ist, sowie auf ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Isolierstoffteiles.

Ein Isolierstoffteil ist beispielsweise aus der Patentschrift DE 198 26 202 C2 bekannt. Zur Verringerung des elektrischen Widerstandes in Oberflächenbereichen, welche einer erhöhten dielektrischen Belastung ausgesetzt sind, werden diese Bereiche des fertigen Isolierstoffteiles mit Beta- oder Gamma-Strahlung bestrahlt. Durch die Behandlung mit hochenergetischer Strahlung erfolgt eine Beeinflussung der Teilchenbindungen des Isolierstoffes. Insbesondere bei Kunststoffen, welche langkettige Verbindungen aufweisen, tritt durch ein Aufbrechen der Teilchenbindungen eine Versprödung des Materials ein. Dadurch ist die mechanische Festigkeit vermindert. Um die für die technische Anwendung geforderte Stabilität zu erzielen, sind die derart behandelten Isolierstoffteile entsprechend großzügig zu dimensionieren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Isolierstoffteil mit zumindest einem behandelten Teilvolumen derart zu gestalten, dass das Isolierstoffteil

eine verbesserte mechanische Festigkeit aufweist.

Die Aufgabe wird bei einem Isolierstoffteil der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Isolierstoffteil zumindest teilweise aus einem Gemisch behandelter Teilvolumina und unbehandelter Teilvolumina besteht.

Durch ein Gemisch von behandelten und unbehandelten Teilvolumina ist es ermöglicht, je nach Mischungsverhältnis der Volumina zueinander eine erhöhte Stabilität bei einer gegenüber unbehandeltem Material veränderten elektrischen Leitfähigkeit zu erzielen. So ist es beispielsweise möglich, die unbehandelten Teilvolumina vorzusehen, um die mechanische Festigkeit zu gewährleisten und die behandelten Teilvolumina zum Beeinflussen der elektrischen Eigenschaften des Isolierstoffteiles einzusetzen. Eine Behandlung kann nach verschiedenen Methoden erfolgen. So ist es möglich, Teilvolumina mechanisch, chemisch oder beispielsweise mit hochenergetischer Strahlung wie Alpha-, Beta- oder Gamma-Strahlung, zu behandeln.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung kann vorsehen, dass das Gemisch zumindest teilweise an der Oberfläche des Isolierstoffteiles liegt.

Unter einem Gemisch wird hier die statistische Verteilung verschiedener Teilvolumina innerhalb eines Gesamtvolumens verstanden. Die Eigenschaften der miteinander in Verbindung tretenden Teilvolumina werden durch die Verbindung nicht verändert.

Eine Anordnung des Gemisches entlang der Oberfläche des Isolierstoffteiles bewirkt eine besonders einfache und direkte Beeinflussung der elektrischen Eigenschaften des Isolierstoffteiles. Es kann auch vorgesehen sein, dass das gesamte Isolierstoffteil aus einem homogenen Gemisch von behandelten und unbehandelten Teilvolumina gebildet ist. Eine Anordnung des Gemisches lediglich in bestimmten Oberflächenbereichen des Isolierstoffteils gestattet eine gezielte Steuerung des elektrischen Verhaltens. So sind beispielsweise an dem Isolierstoffteil bestimmte Kriechstrompfade zur Ableitung von Oberflächenladungen gezielt konstruierbar. Die Kriechstrompfade können auch das Innere des Isolierstoffteiles durchsetzen und beispielsweise zu Elektroden hinführen.

Weiterhin kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die behandelten Teilvolumina in den unbehandelten Teilvolumina eingebettet sind.

Eine Einbettung der behandelten Teilvolumina in die unbehandelten Teilvolumina gestattet es, Isolierstoffteile zu fertigen, welche bei einer hohen mechanischen Festigkeit günstige Eigenschaften hinsichtlich eines veränderten elektrischen Widerstandes, insbesondere an den Oberflächen des Isolierstoffteiles, aufweisen. Die unbehandelten Teilvolumina sind dabei zur Gewährleistung einer ausreichenden Isolationsfestigkeit sowie mechanischen Festigkeit des Isolierstoffteiles vorgesehen. Die behandelten Teilvolumina beeinflussen diese Eigenschaften nur punktuell und führen nicht zu einer substantiellen Schwächung des Isolierstoffteiles hinsichtlich mechanischer sowie dielektrischer Eigenschaften. Durch eine Wahl des Mischungsverhältnisses

von unbehandelten und behandelten Teilvolumina ist der Grad der Einbettung leicht beeinflussbar. Ein gegenüber unbehandelten Teilvolumina verringerter Anteil behandelter Teilvolumina bewirkt bei einer Vermischung der Anteile eine ausreichende Einbettung. Bei einem großen Anteil behandelter Teilvolumina sind diese beispielsweise gut einzumischen, um eine ausreichende Einbettung zu gewährleisten. Der Anteil behandelter Teilvolumina am Gesamtvolumen des Gemisches kann beispielsweise 10, 20, 30, 40 oder 50% betragen.

Es kann vorgesehen sein, dass die Teilvolumina aus PTFE bestehen.

Polytetrafluorethylen (PTFE) weist ein sehr hohes Isoliervermögen auf. Nachteil des sehr hohen Isoliervermögens ist, dass sich auf der Oberfläche eines PTFE-Isolierstoffteiles elektrische Ladungen sammeln, diese jedoch aufgrund des Isoliervermögens nicht in ausreichendem Maße abfließen können. Es entstehen so gefährdete Bereiche mit einer erhöhten elektrischen Feldstärke, die ein Auftreten von elektrischen Überschlügen oder Teilentladungen verursachen kann. Durch eine erfindungsgemäße Ausgestaltung von Isolierstoffteilen, welche aus PTFE gebildet sind und die aus behandelten sowie unbehandelten Teilvolumina bestehen, ist die Gefahr des Auftretens von gefährdeten Bereichen gemindert.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein einfaches und kostengünstiges Verfahren zur Herstellung eines oben genannten Isolierstoffteiles für ein elektrisches Hochspannungs-Gerät anzugeben.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass behandelte Teilvolumina mit unbehandelten Teilvolumina vermischt werden und zur Fertigung eines Isolierstoffteiles eine Formgebung des Gemisches erfolgt.

Durch ein Vermischen behandelter und unbehandelter Teilvolumina ist es möglich, das Mischungsverhältnis je nach den gewünschten Eigenschaften des Isolierstoffteiles in verschiedenen Zusammenstellungen zu erzeugen. Dabei ist es möglich, zur Behandlung der Teilvolumina verschiedene Methoden zum Einsatz zu bringen.

Weiterhin kann vorgesehen sein, dass das Gemisch gesintert wird.

Häufig liegen die Teilvolumina in Granulatform vor. Die Vielzahl der einzelnen Teilvolumina bzw. Granulatkörnchen sind durch das Sinterverfahren in geeigneter Weise zu verbinden.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels in einer Zeichnung schematisch gezeigt und nachfolgend näher beschrieben.

Dabei zeigt die

Figur 1 einen Schnitt durch eine Isolierstoffdüse und die

Figur 2 eine Prinzipdarstellung eines Verfahrens zur Herstellung einer Isolierstoffdüse.

Eine in der Figur 1 dargestellte Isolierstoffdüse 1 wird in Hochspannungs-Leistungsschaltern eingesetzt, um das Brennen und Löschen eines Schaltlichtbogens zu beeinflussen sowie das Abströmen von Schaltgasen zu lenken. Die Isolierstoffdüse 1 weist einen Grundkörper auf, welcher einen durchgehenden Kanal 2 aufweist. Der Grundkörper ist aus einem Isolierstoff, beispielsweise Polytetrafluorethylen (PTFE), gebildet. Der Kanal 2 ist an einem seiner Enden im Wesentlichen zylinderförmig gestaltet. An dem anderen Ende erweitert sich der Kanal 2 trichterförmig. An dem trichterförmig ausgestalteten Ende des Kanals 2 ist die Oberfläche der Isolierstoffdüse 1 teilweise aus einem Gemisch eines ersten Teilvolumens 3 (⊗) und eines zweiten Teilvolumens 4 (O) gebildet. Das erste Teilvolumen 3 ist aus einer Vielzahl von Teilvolumina (Granulat) gebildet, welches hochenergetischer Strahlung, beispielsweise Alpha-, Beta- oder Gamma-Strahlung, ausgesetzt war. Das zweite Teilvolumen 4 ist unbehandelt und ebenfalls aus einer Vielzahl von Teilvolumina gebildet. Die behandelten Teilvolumina des ersten Teilvolumens 3 sind in die Teilvolumina des zweiten Teilvolumens 4 eingebettet. Das heißt, die Teilvolumina des zweiten Teilvolumens 4 sind in einer größeren Menge vorhanden als die Teilvolumina des ersten Teilvolumens 3. Neben der in der Figur 1 gezeigten Ausgestaltungsvariante sind auch weitere Oberflächenbereiche der Isolierstoffdüse 1 mit einem Gemisch aus behandelten Teilvolumina und unbehandelten Teilvolumina ausbildbar. Die weiteren Oberflächenbereiche können beispielsweise stirnseitig oder mantelseitig an der Isolierstoffdüse angeordnet sein. Daneben kann weiterhin vorgesehen sein, die gesamte Isolierstoffdüse 1 aus einem Gemisch behandelter und unbehandelter Teilvolumina

herzustellen.

Ein Verfahren zur Herstellung einer Isolierstoffdüse, welche in Gänze aus einem Gemisch behandelter und unbehandelter Teilvolumina besteht, ist in der Figur 2 schematisch dargestellt. Das erste Teilvolumen 3 wird aus einem ersten Sammelbehälter 5a kommend an einer Strahlenkanone 6 vorbeigeführt und mit Gamma-Strahlung bestrahlt. Durch Variation der Zeitdauer bzw. der Intensität der Strahlung können die elektrischen Eigenschaften in verändertem Umfang beeinflusst werden. Das zweite Teilvolumen 4 wird aus einem zweiten Sammelbehälter 5b kommend ebenso wie das behandelte erste Teilvolumen 3 einer Mischvorrichtung 7 zugeführt. In der Mischvorrichtung 7 werden die erforderlichen Mengen von behandelten und unbehandelten Teilvolumina miteinander vermischt. Das so gebildete Gemisch wird in einer Form 8 beispielsweise durch ein Pressverfahren zu einem Formkörper verbunden. Anschließend kann der feste Formkörper zu einem festen Formkörper versintert werden. Am Ende des Prozesses ist eine aus einem ersten Teilvolumen 3 und einem zweiten Teilvolumen 4 gebildete Isolierstoffdüse gefertigt. Die Isolierstoffdüse kann nunmehr verbaut oder weiteren Bearbeitungsschritten unterzogen werden.

Nach diesem Verfahren sind auch Isolierstoffkörper herstellbar, die lediglich partiell ein Gemisch von behandelten und unbehandelten Teilvolumina aufweisen.

Patentansprüche

1. Isolierstoffteil (1) für ein elektrisches Hochspannungs-Gerät, insbesondere für einen Hochspannungs-Leistungsschalter, wobei das Isolierstoffteil (1) zumindest ein Teilvolumen (3) aufweist, welches durch eine Behandlung in seiner Leitfähigkeit verändert ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Isolierstoffteil zumindest teilweise aus einem Gemisch behandelter Teilvolumina (3) und unbehandelter Teilvolumina (4) besteht.
2. Isolierstoffteil (1) nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Gemisch zumindest teilweise an der Oberfläche des Isolierstoffteiles (1) liegt.
3. Isolierstoffteil (1) nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die behandelten Teilvolumina (3) in den unbehandelten Teilvolumina (4) eingebettet sind.
4. Isolierstoffteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Teilvolumina (3,4) aus PTFE bestehen.
5. Verfahren zur Herstellung eines Isolierstoffteils (1) für ein elektrisches Hochspannungs-Gerät, insbesondere einen Hochspannungs-Leistungsschalter, wobei das Isolierstoffteil (1) zumindest ein Teilvolumen (3) aufweist, welches durch eine Behandlung in seiner Leitfähigkeit verändert ist,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s  
behandelte Teilvolumina (3) mit unbehandelten  
Teilvolumina (4) vermischt werden und zur Fertigung  
eines Isolierstoffteiles (1) eine Formgebung des  
Gemisches (3,4) erfolgt.

6. Verfahren nach Anspruch 5,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s  
das Gemisch (3,4) gesintert wird.

## Zusammenfassung

Isolierstoffteil für ein elektrisches Hochspannungsgerät  
sowie Verfahren zu seiner Herstellung

Ein Isolierstoffteil (1) für ein elektrisches Hochspannungs-Gerät weist ein Teilvolumen (3) auf, welches durch eine Behandlung in seiner Leitfähigkeit verändert ist. Diese Behandlung kann beispielsweise durch chemische, mechanische Methoden oder das Einwirken hochenergetischer Strahlung wie Alpha-, Beta- oder Gamma-Strahlung erfolgen. Zur Erzielung einer hohen Festigkeit des Isolierstoffteiles (1) ist das Isolierstoffteil (1) zumindest teilweise aus einem Gemisch behandelter Teilvolumina (3) und unbehandelter Teilvolumina (4) gebildet.

Figur 1

200220417

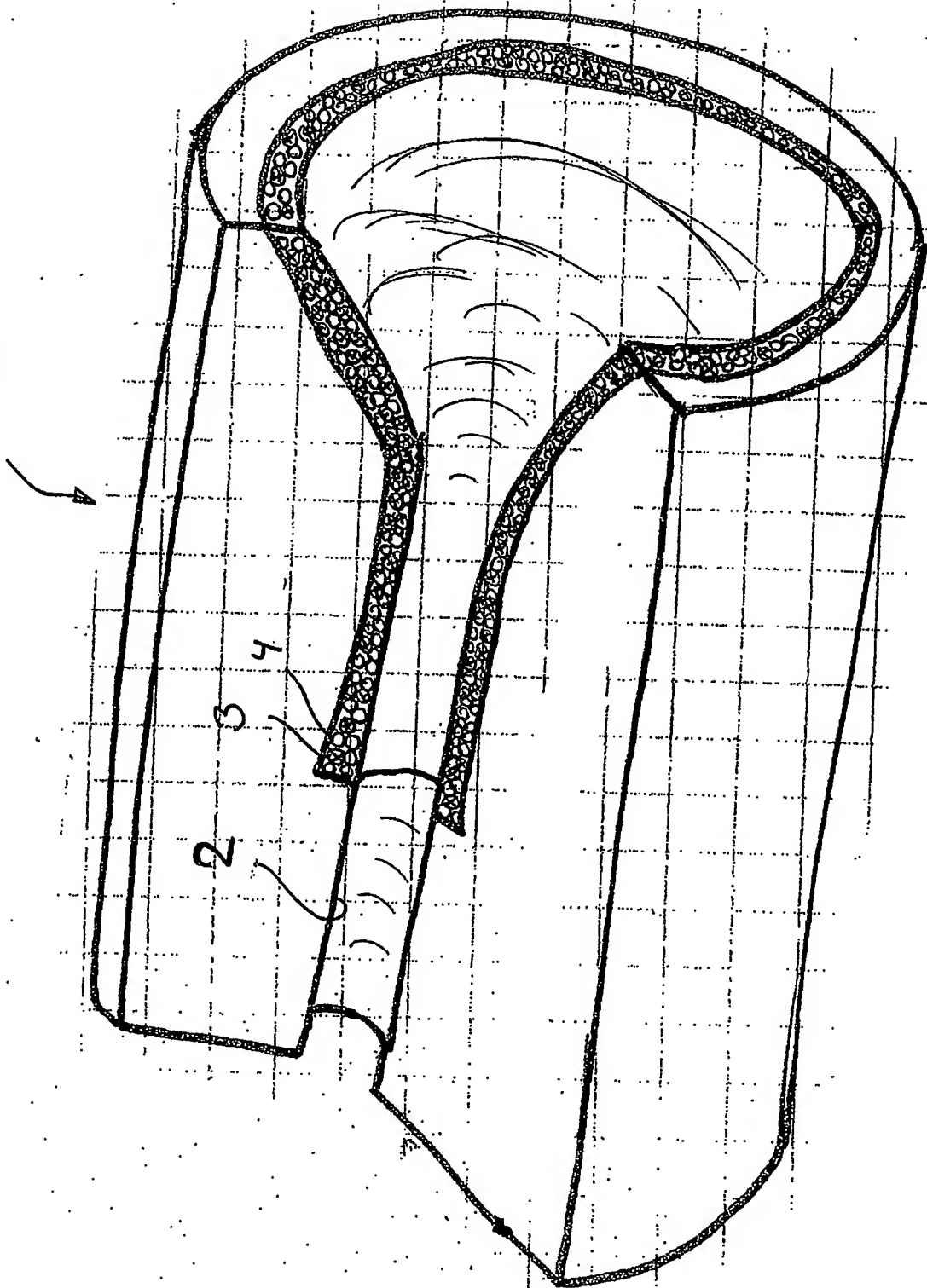


Fig 1

200220417

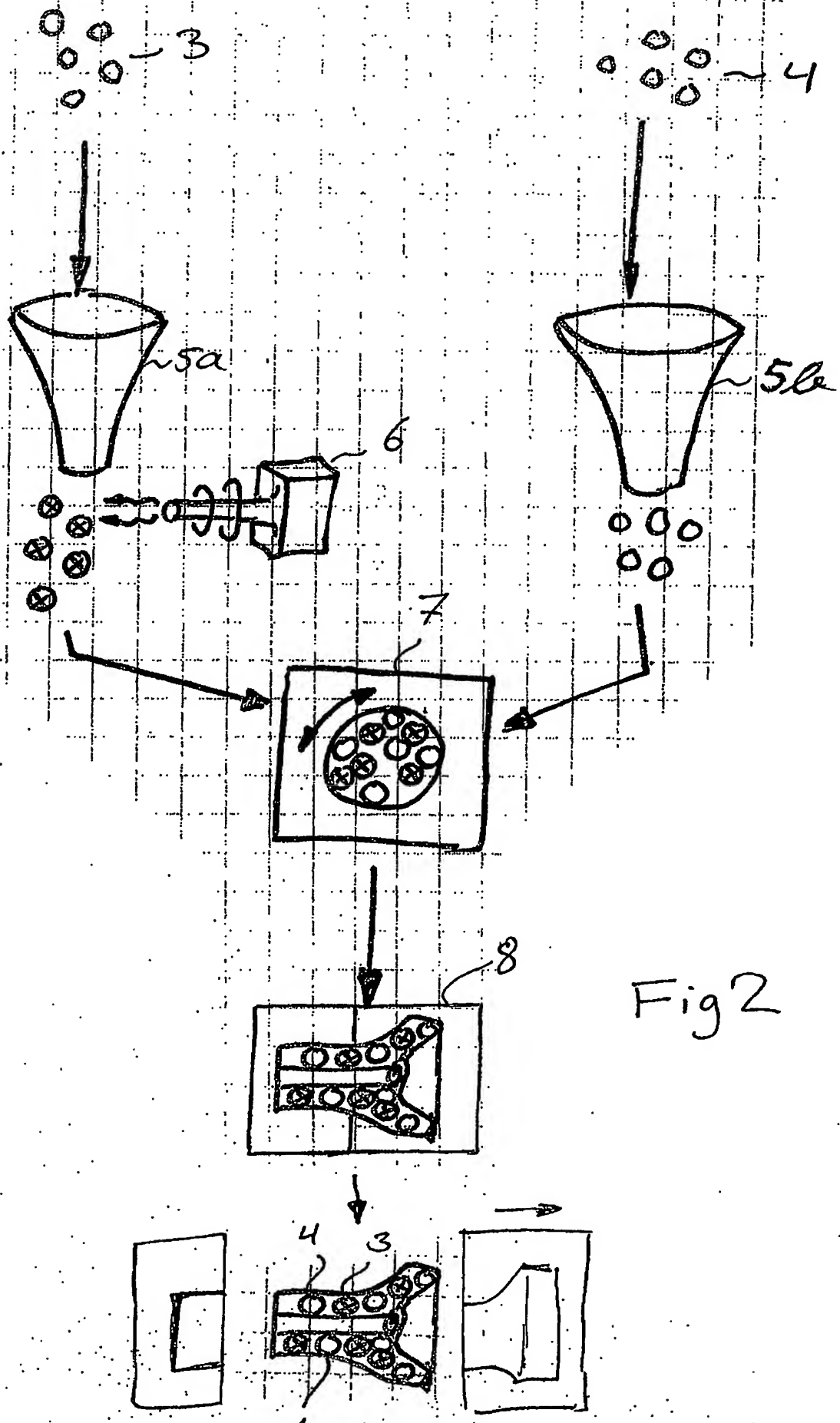


Fig 2